Document explicatif du MEST

8

Raison d'être du financement fédéral de la recherche universitaire

Novembre 1979

Ministère d'État
Sciences et Technologie
Canada

Ministry of State
Science and Technology
Canada

86-05018/

8

Raison d'être du financement fédéral de la recherche universitaire

Novembre 1979

TABLE DES MATIERES

		Page
I	HISTORIQUE	1
II	LA RECHERCHE ET L'AVENIR NATIONAL	4
III	LE ROLE DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE	8
IV	PROGRAMME DE RECHERCHE CONCERTÉE ET OBJECTIFS NATIONAUX	12
V	RECHERCHE LIBRE: MAINTENIR UN ÉQUILIBRE	15
VI	AUTRES FACTEURS	17
	a) Main-d'oeuvre	17
	b) Innovation	20
	c) Concentration et spécialisation régionales	21
VII	CONCLUSION	21

HISTORIQUE

Depuis le milieu des années 1960, le Canada et d'autres pays industrialisés se sont longuement interrogés sur les meilleurs moyens d'encourager et de gérer la science et la technologie au service de l'homme et dans l'intérêt national. Cette recherche a abouti à l'élaboration de politiques et de structures liées à l'organisation, au financement et à la gestion de la R-D au Canada, dont la création d' un ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie en 1971.

Ayant reconnu le besoin de lier plus étroitement les établissements de recherche du gouvernement à l'industrie, on a établi la politique d'impartition et assuré le transfert d'une partie des recherches fédérales à l'industrie. On décida ensuite de réorganiser les conseils de recherches en isolant le financement de la recherche universitaire des autres fonctions du Conseil des Arts du Canada et du Conseil national de recherches du Canada, de sorte que les trois conseils puissent se concentrer uniquement sur la poursuite des objectifs définis pour la recherche universitaire. La loi assurant cette réorganisation fut adoptée en juin 1977 et proclamée en avril et en mai 1978.

Un nouveau Comité de coordination des conseils de recherches (CCCR) fut créé, afin de donner au ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie et au gouvernement une vue d'ensemble des activités des conseils et de les conseiller sur la répartition des crédits. Le Comité doit aussi harmoniser les modes de subvention des conseils et servir de forum pour la discussion de la recherche interdisciplinaire et d'autres questions d'intérêt commun.

Le Comité canadien chargé du financement de la recherche universitaire (CCFRU) a été créé en 1976. Il facilite l'échange d'information avec les provinces et peut formuler des recommandations sur les politiques, les programmes et les modes d'opération. Il comprend des représentants des provinces, des universités et du gouvernement fédéral.

En février dernier, lors de la Conférence des premiers ministres sur l'économie, les participants ont reconnu officiellement l'importance centrale de la R-D pour

l'expansion industrielle. Plusieurs nouvelles politiques et mesures adoptées en juin 1978 avaient pour but d'accroître la faible proportion de R-D industrielle au Canada, car, même si la proportion des recherches financées par l'industrie canadienne a progressivement augmenté jusqu'a 35 p. 100 des deux milliards de dollars consacrés aujourd'hui à l'ensemble de la R-D, elle est toujours restée une part très minime du produit national brut, comparativement à celle des autres pays industrialisés.

Les principales causes de la faible proportion de R-D industrielle ont entraîné de nombreuses discussions et fait couler beaucoup d'encre. Il s'agit notamment du nombre imposant, dans le secteur manufacturier, de filiales canadiennes de sociétés étrangères qui, en général, n'ont pas mission d'élaborer leurs propres produits d'exportation, et de l'importance considérable au sein de l'économie canadienne des industries primaires qui peuvent vendre leurs produits sans fournir un grand effort de recherche.

En conséquence, le Canada paie très cher une technologie importée dont les profits initiaux ont déjà été réalisés. Il ne consacre pas suffisamment d'efforts à la mise au point de produits finis destinés à l'exportation et ne participe pas pleinement au marché concurrentiel de produits innovateurs à haute teneur technologique et requérant une main-d'oeuvre hautement qualifiée. Enfin, il est toujours incapable d'absorber complètement dans les domaines scientifiques et techniques les chercheurs et les techniciens hautement compétents et de formation supérieure dont la formation a exigé un investissement national important.

Parmi les mesures prises par le gouvernement fédéral pour améliorer le climat économique et stimuler la R-D financée par le secteur privé, on compte des crédits et des réductions d'impôt, des programmes spéciaux de création d'emplois pour les chercheurs spécialisés, soit directement dans l'industrie, soit pour l'étude de problèmes industriels dans les universités, et enfin l'engagement d'avoir recours aux approvisionnements gouvernementaux pour stimuler la R-D et les politiques visant à diminuer les entraves au transfert

technologique et à encourager une plus grande collaboration entre le gouvernement, les chercheurs universitaires et l'industrie. Cet engagement comprenait des propositions pour la mise en place de centres de recherche consacrés aux besoins nationaux dans les diverses régions du Canada et la création de centres d'innovation industrielle situés dans les universités et destinés à encourager l'innovation et l'esprit d'entreprise.

Les participants à la première Conférence fédérale-provinciale des ministres chargés de la R-D industrielle, tenue en novembre 1978, ont convenu que le MEST, en consultation avec les provinces, devrait élaborer un programme d'action national visant à stimuler la R-D industrielle. Ce mandat a été par la suite confirmé par les premiers ministres.

Le gouvernement a récemment annoncé un objectif national de R-D de 2,5 p. 100 du PNB. Cet objectif exigera des universités un accroissement des connaissances et une utilisation accrue de leur capacité scientifique et technologique dans les domaines d'interêt national, ainsi qu'un plus grand effort dans la formation des chercheurs. Le gouvernement étudie présentement les plans quinquennaux préparés à ces fins par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, le Conseil de recherche en sciences humaines et le Conseil de recherches médicales.

Au cours des années 1970, les coûts de la recherche ont augmenté de façon vertigineuse, tandis que les dépenses pour la R-D de tout genre sont restées à peu près constantes en termes réels. La recherche universitaire a donc perdu beaucoup de terrain au cours de ces années. De plus, l'augmentation rapide des inscriptions universitaires est maintenant terminée; l'embauche de nouveaux professeurs est plus difficile, et ceux qui sont en place sont moins mobiles. En conséquence, la communauté universitaire devient relativement statique et sa moyenne d'âge augmente graduellement. On a de plus remarqué que les choix de carrières des étudiants diplômés les éloignent de la recherche dans les différents domaines, ce qui s'explique par le fait qu'une partie seulement de la main-d'oeuvre hautement qualifiée,

récemment diplômée des universités, a pu trouver un emploi satisfaisant au sein de l'économie canadienne.

C'est le contexte dans lequel ce document a été préparé. On y décrit comment on voudrait aborder le financement de la recherche universitaire au Canada. Pour simples raisons d'efficacité, toute expansion de l'effort national en R-D devrait être fondée sur les éléments qui existent déjà. Les universités représentent environ 25 p. 100 du potentiel national de recherche en termes de dépenses annuelles et elles ont à leur service une grande partie des chercheurs compétents disponibles. Il devient donc primordial de déterminer quelle est la façon la plus efficace, grâce à l'appui des deux paliers de gouvernement, d'intégrer le potentiel de recherche universitaire au déploiement d'un effort national de R-D plus vigoureux et mieux intégré. Une ébauche de ce document a été expédiée aux provinces, et bien que ce nouveau document tienne compte de leurs observations, il ne reflète aucunement leurs opinions.

LA RECHERCHE ET L'AVENIR NATIONAL

Les sciences, c'est-à-dire l'ensemble des disciplines, des humanités au génie, en passant par les sciences humaines, biologiques et naturelles, peuvent être définies comme l'acquisition et l'utilisation créatrices de connaissances. Elles représentent en somme l'un des moyens principaux de définir et de réaliser un avenir souhaitable pour l'humanité, en offrant un éventail d'options réalisables. Elles peuvent aussi fournir des données factuelles susceptibles d'appuyer le choix de certaines options, selon l'incidence prévisible des innovations technologiques et sociales.

Il faut assurer des investissements en recherche adéquats et à long terme, alors que les gouvernements se préoccupent surtout de questions à court terme, sans quoi l'avenir pourrait bien être le fruit du hasard. Et pourtant, l'avenir devient de plus en plus important pour la société d'aujourd'hui. Les préoccupations profondes et réelles qui se sont manifestées au cours des années 1970 au sujet de l'environnement, de la pollution, de l'utilisation des sols, des eaux douces et de l'énergie, ont sensibilisé le public aux questions à long terme et à l'incidence

de la science et de la technologie sur ces questions. Cette nouvelle prise de conscience ne resulte pas tellement des graves pénuries prévues à court terme, mais plutôt de la menace posée par les incertitudes de l'avenir. La science et la technologie sont sans doute responsables de certains des problèmes actuels, mais elles sont aussi en grande partie la source du bien-être et de la prospérité dont nous bénéficions. Utilisées avec sagesse, la science et la technologie peuvent définir et offrir à l'homme la certitude d'un avenir souhaitable.

Le succès de l'effort canadien en science et en technologie sera en définitive jugé selon les normes internationales d'excellence scientifique et le marché mondial de l'innovation. En déterminant les priorités dans l'appui aux sciences, il est important de se rappeler que les dépenses canadiennes actuelles en R-D représentent environ 2 p. 100 des dépenses mondiales annuelles à ce chapitre. La priorité première et la plus évidente est donc de maintenir l'accès à l'autre 98 p. 100 de l'ensemble croissant des connaissances mondiales, en y contribuant de façon significative. Ce principe sous-tend le besoin de maintenir l'excellence et une haute compétence dans toutes les disciplines d'érudition. De plus, il est évident que la technique importée ne peut, à elle seule, expliquer la nature de notre société et de notre culture, ni nous assurer une avance internationale dans les domaines scientifiques et technologiques pertinents. Pour y arriver, il nous faut accroître notre potentiel spécialisé.

Le potentiel fondamental de connaissances et de compétences étant acquis, quel genre d'investissement supplémentaire devrions-nous effectuer en recherche? Les facteurs canadiens spécifiques présentant des possiblilités et des occasions particulières comprennent: l'accès à trois océans, le plus long littoral au monde, des ressources naturelles riches et diversifiées en minerais, en alimentation, en foresterie et en énergie, un territoire étendu, un peuple d'origines, de langues et de cultures diverses, une population éparse, un climat qui nous place à la lisière du monde habitable et producteur d'aliments, et un rôle exemplaire au sein des affaires mondiales en tant que nation en plein essor au sein d'un monde

industrialisé, médiateur reconnu et donateur international. Il est facile, à partir d'une telle liste, d'établir un large éventail de priorités pour les sciences et la technologie: communications et transports, océanographie et gestion des océans, agriculture, pêches, foresterie, mines et matériaux, production et transmission d'énergie, efficacité et économie de l'énergie, techniques en eaux froides et dans les régions froides, techniques touchant les glaces, etc. Il existe aussi des possibilités parallèles dans les domaines de la recherche médicale, de la sécurité au travail et des modalités d'aide internationale. Il y a enfin les questions constitutionnelles, linguistiques et culturelles, les problèmes de coordination de l'effort et de collaboration efficace des gouvernements au sein d'un régime fédéral, les questions que soulèvent les relations de travail, une main-d'oeuvre en mutation et une population canadienne vieillissante. A partir de telles listes, on peut dresser un éventail d'objectifs nationaux de recherche, chacun adapté à une région particulière et à ses ressources naturelles et humaines.

Les possibilités que nous offrent les découvertes fortuites en science et en technologie renferment une autre dimension importante (l'électronique et la génétique en sont des exemples actuels). Il serait sage cependant de nous concentrer sur les aspects qui correspondent exactement au contexte canadien susmentionné. Une telle concentration devrait accroître nos chances de prendre les devants (la télédétection, les télécommunications, les systèmes de navigation et les techniques liées au génie agricole sont des possibilités évidentes découlant des exemples donnés ci-dessus). Il est évident que si les connaissances techniques liées à la recherche étaient déjà concentrées dans les domaines de priorité nationale, cette sélection se ferait automatiquement, suivant les préférences des chercheurs mêmes.

Les priorités changent avec le temps, à mesure que les gouvernements s'attaquent aux problèmes qui se présentent dans les différents domaines, mais il existe certaines difficultés et possibilités sous-jacentes qui nécessitent un effort de recherche soutenu à long terme. Ce sont les domaines auxquels la recherche concertée dans les universités devra se consacrer.

Bien qu'on mette ici l'accent sur la recherche en sciences naturelles et en génie, il est fait état de l'incidence et des possibilités importantes pour tous les domaines de spécialisation. Les DBRD (dépenses brutes en recherche-développement) sont des statistiques destinées aux comparaisons internationales en sciences naturelles, en génie et en sciences de la santé, à l'exclusion des sciences humaines. Toutefois, l'accroissement progressif des DBRD laisse supposer que le rythme du changement technologique, donc social, sera aussi accéléré, fournissant ainsi des arguments pleinement justifiés en vue d'un effort parallèle dans les sciences humaines. De plus, l'apparition de nouvelles industries et la mise au point d'une nouvelle technologie nécessitent une évaluation constante de leur incidence sur la société, la santé et l'environnement.

Le processus complet de définition et de réalisation des objectifs nationaux, grâce à un investissement en recherche, constitue comme tel une activité nécessitant un échange d'opinions et un équilibre entre l'expression politique des priorités publiques et le niveau de connaissances et de compétences du milieu scientifique. Les scientifiques auraient donc un nouveau rôle à jouer dans le cadre d'un échange permettant d'adapter de façon réaliste les objectifs externes à la science - ce que le gouvernement ou le public souhaite qu'on accomplisse - aux objectifs internes de la science elle-même.

L'ensemble de la R-D liée aux questions nationales représente le "besoin" de science et de technologie, qui doit se refléter dans la main-d'oeuvre et le financement consacrés à la poursuite de ces objectifs. La R-D, ventilée selon les domaines particuliers, identifie les priorités déjà existantes et l'orientation des recherches effectuées dans divers domaines scientifiques. Les exécutants des secteurs gouvernemental, industriel et universitaire doivent collaborer à la poursuite des objectifs nationaux. A mesure que ces objectifs scientifiques deviennent de plus en plus prioritaires, ils doivent être financés de façon réaliste (les Américains ne se seraient pas rendus sur la lune, s'ils n'y avaient pas consacré les ressources supplémentaires nécessaires). En ce sens, il importe de réorienter les ressources déjà existantes et d'avoir recours, au besoin, à de nouvelles activités et à de nouvelles ressources.

Les principales questions auxquelles on doit répondre graduellement afin de déployer un effort maximal de R-D sont du genre suivant:

i) Quel est l'investissement suffisant pour assurer l'infrastructure indispensable de recherche libre?

ii) Quelles sont les priorités en vue d'un effort de recherche concertée, comment devraient-elles être établies et par qui?

iii) Quelles recherches devraient être accomplies par chacun des trois secteurs: gouvernements, universités et industries, et dans quelle mesure?

iv) Quelle est la meilleure façon de lier les recherches gouvernementales et universitaires à l'industrie et à la société, afin d'en arriver à un résultat potentiel maximal?

v) Comment pourrons-nous tirer le meilleur profit des diversités régionales du Canada?

Pour apporter des réponses complètes à ces questions, la consultation entre les gouvernements et les milieux de la recherche universitaire et industrielle s'impose.

LE ROLE DE LA RECHERCHE UNIVERSITAIRE

Il existe un besoin de nouvelles connaissances que seul un investissement accru dans la recherche universitaire peut satisfaire entièrement. La recherche universitaire constitue aussi le principal instrument de formation des chercheurs. Dans le cadre d'un plus grand effort national de R-D, la formation de gestionnaires, de chercheurs, de technologues, de techniciens et d'ouvriers qualifiés est aussi importante que l'augmentation du financement, bien que cette augmentation représente le moyen normal de soutenir un tel effort.

Il existe des arguments convaincants pour qu'une partie de la recherche soit libre de toute contrainte, afin d'assurer les découvertes fortuites, de faire face à de nouvelles priorités et de résoudre de

nouveaux problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent. Si toute la recherche était orientée d'après notre perception actuelle des priorités de demain, l'aptitude à faire face à de nouvelles priorités serait diminuée. Il y a dix ans, il aurait été impossible de prévoir, par exemple, que la limite côtière du Canada passerait à 200 milles, ni quelle en serait l'incidence scientifique. La pénurie d'eau aux États-Unis pourrait faire d'une politique canadienne sur les eaux un facteur-clé des relations canado-américaines. Si nous déclarons dès maintenant "superflue" la recherche sur les eaux, le problème pourrait s'aggraver et la population pourrait peut-être "reprocher" au gouvernement son manque de clairvoyance. Nul ne peut dire précisément ce qu'apporteront les années 1980; l'aptitude de notre pays à faire face à l'avenir dépendra donc, pour une large part, de la situation de la recherche libre et des connaissances accumulées dans ses universités.

Quoi qu'il en soit, et bien que le progrès des sciences dépende du hasard ou de découvertes fortuites, le nombre de "projets de démonstration" que nous connaissons indique que cette démarche devient concertée et dirigée lorsqu'elle vise à atteindre un objectif bien défini. Par exemple, la Seconde Guerre mondiale avait donné à la science l'objectif de "vaincre l'ennemi". En se fondant sur des découvertes fondamentales déjà en évolution, la science donna, sur une période de cinq ans, l'ordinateur, la télévision, le radar, les moteurs à réaction, les fusées, les antibiotiques, les vaccins, les progrès de la chirurgie et la bombe atomique. L'effort de guerre a servi à accélérer considérablement le processus d'innovation.

Nul ne peut donc prétendre impunément qu'il vaut mieux laisser la science entièrement à son propre dynamisme interne. Beaucoup de recherches fondamentales peuvent se poursuivre avec succès dans le cadre des priorités nationales, à la condition qu'il existe un potentiel significatif de recherche libre.

Ceci ne signifie pas que les universités devraient effectuer la recherche qui relève de l'industrie. Cela ne signifie pas non plus que la recherche fondamentale et la recherche libre devraient être abandonnées en faveur de la recherche appliquée et de la recherche thématique. Toutefois, cela signifie qu'il

faut atteindre un équilibre approprié dans les universités entre le maintien d'un potentiel fondamental de connaissances et de compétences et l'utilisation de ce potentiel en vue d'accomplir ce qu'imposent les problèmes et les possibilités du pays.

Compte tenu de ces perceptions du rôle des sciences et de la technologie pour le bien-être de la nation, et de la contribution importante qu'y apportera la recherche universitaire, le gouvernement fédéral a défini les trois principaux buts du financement fédéral de la recherche universitaire dans l'intérêt national:

i) appuyer la recherche libre dans le but de faire progresser les connaissances - cette démarche peut être considérée comme l'infrastructure des programmes de recherche concertée et susceptible d'assurer la souplesse nécessaire pour s'adapter à de nouvelles demandes;

ii) mettre sur pied des programmes de recherche concertée axés sur des objectfs scientifiques, en tenant compte des priorités nationales définies politiquement; et

iii) appuyer et former des chercheurs spécialisés capables de participer à la fois aux programmes de recherche concertée et aux programmes de recherche libre, et aussi de s'intégrer naturellement à l'économie.

Ces buts encadrent la poursuite des objectifs qui ont servi de base à la réorganisation des conseils de recherches.

Les objectifs de cette réorganisation étaient:

i) le soutien et le développement de l'excellence en recherche;

ii) la provision d'un fonds de connaissances approfondies en favorisant la recherche libre;

iii) la promotion de la recherche axée sur les objectifs nationaux;

iv) la promotion de la recherche interdisciplinaire;

v) la répartition régionale des ressources scientifiques;

vi) l'aide à l'orientation et à la concentration des installations et des activités de recherche;

vii) le maintien des ressources fondamentales pour la formation des chercheurs.

La restructuration des conseils de recherches a donné:

i) Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), auquel on a confié les responsabilités incombant auparavant au bureau des subventions et bourses du Conseil national de recherches du Canada;

ii) Le Conseil de recherche en sciences humaines (CRSH), auquel on a transféré les responsabilités de la Division des affaires universitaires du Conseil de Arts du Canada;

iii) Le Conseil de recherche médicales (CRM), dont le mandat comprend maintenant les soins médicaux.[1]

Qu'un certain changement dans l'aide à la recherche universitaire soit devenu nécessaire ne constitue pas un réquisitoire contre les méthodes employées par le passé; c'est plutôt le résultat de l'évolution rapide et du rôle changeant des universités, des coûts rapidement croissants de la recherche et de la nécessité susmentionnée de faire des choix. Un besoin pressant se fait sentir de rassembler les forces disponibles et de concentrer les efforts sur des problèmes spécifiques en vue d'atteindre un niveau d'excellence à l'échelle mondiale. Les chiffres indiquent que, dans presque toutes les disciplines, le nombre de demandes représentait le double des fonds disponibles. Le nombre et l'importance des demandes démontrent la volonté et la capacité de la communauté de recherche universitaire d'élargir le champs de ses

---

[1]Bien que le mandat du Conseil de recherches médicales comprenne maintenant les soins médicaux, Santé et Bien-Être Social Canada reste le seul organisme fédéral à subventionner la recherche dans le domaine des soins médicaux.

activités. Le choix des domaines prioritaires sera dicté par des besoins et des problèmes spéciaux à l'échelle nationale et régionale; d'autres peuvent surgir inopinément des possibilités offertes par de nouvelles découvertes. Toutefois, même ces derniers peuvent être concentrés dans les domaines de priorité nationale et régionale, si la compétence et le potentiel accru sont systématiquement développés et assurés dans ces domaines.

PROGRAMMES DE RECHERCHE CONCERTÉE ET OBJECTIFS NATIONAUX

Un programme de recherche concertée est une activité de recherche collective, pouvant englober beaucoup de chercheurs dans plusieurs disciplines et visant un objectif scientifique réaliste lié à un but ou à une priorité extérieur à la science elle-même. La finalité d'un tel programme dépasse les activités de recherches comme fin en soi, puisque l'objectif final ne peut être atteint que si les résultats sont coordonnés et liés entre eux.

Le présent document fait une distinction entre la recherche libre et les programmes de recherche concertée.* Les deux catégories renferment des éléments de recherche fondamentale et de recherche appliquée.

La distinction importante entre ces deux termes est que la recherche libre s'effectue uniquement d'après les intérêts personnels et la curiosité du chercheur, tandis que la recherche concertée est en quelque sorte plus orientée, car on demande aux chercheurs de contribuer à la poursuite d'un objectif défini de façon plus ou moins large. Le chercheur est libre dans les deux cas de concevoir sa recherche comme il l'entend et d'y apporter une contribution optimale. La seule différence est que dans le deuxième cas, il existe un "client" présumé qui a fait connaître ses besoins.

---

*Étant donné que la recherche libre se traduit par l'expression "fundamental research" et que la recherche fondamentale se traduit par l'expression "basic research", il est à noter que les termes français et anglais pourraient prêter à confusion.

Les programmes de recherche concertée comprendraient diverses proportions de recherche fondamentale et de recherche appliquée, selon le degré de connaissances ainsi que l'envergure et le type d'efforts nécessaires à la définition des possibilités d'application. De même, une partie de la recherche libre serait de nature appliquée, comme dans diverses disciplines de l'ingénierie, mais ne serait limitée par aucun objectif assigné ou ligne directrice. Ces catégories peuvent être à caractère interdisciplinaire ou non, bien que les programmes de recherche concertée devraient susciter une interaction plus importante parmi les spécialités.

La façon dont la recherche est définie et dirigée constitue la principale différence entre ces deux catégories. Le succès de la recherche libre ne dépend que du bon jugement et de la motivation du chercheur, et la continuité de son financement dépend de la valeur atribuée à ses résultats par ses pairs. D'autre part, les programmes de recherche concertée, en plus du jugement des pairs, doivent comporter une finalité ou une priorité bien définie à l'intérieur de laquelle certains objectifs scientifiques peuvent être déterminés et explorés grâce à la recherche.

Les objectifs nationaux sont l'expression générale d'aspirations. Ce sont des énoncés politiques qui mettent en parallèle les valeurs et les aspirations des Canadiens et les ressources sociales, économiques et matérielles du pays. Dans le cadre de la confédération canadienne, l'identification des questions prioritaires en matière de science et de technologie comprend un processus de consultation où les priorités et les besoins des régions sont intégrés à ceux de l'ensemble du pays. Cette formule de consultation, comme nous l'avons déja mentionné, a déjà été amorcée. Pourtant, ces objectifs ne sont ni absolus, ni immuables, ni isolés les uns des autres. Les objectifs nationaux, exprimés en termes généraux, sont impropres à sous-tendre la recherche concertée. Ils servent plutôt de cadre de travail à l'intérieur duquel peut être formulé un ensemble d'objectifs plus précis. Les objectifs ainsi définis, lorsqu'ils sont bien formulés, servent de critères d'évaluation de toute proposition de recherche scientifique.

La définition des objectifs scientifiques doit procéder selon un processus itératif, en ce que la définition d'objectifs réalistes et réalisables permet de définir les priorités et de préciser les buts. Il devrait en résulter un dialogue entre les scientifiques et les responsables de décisions, ainsi qu'une relation entre le possible et le souhaitable.

Ce processus s'améliorera par le partage approprié des perspectives divergentes et des connaissances techniques spécialisées des gouvernements fédéral et provinciaux, des industries et des universités.

Ayant choisi de mettre l'accent sur certaines priorités en particulier, les conseils de recherches, qui encouragent la recherche universitaire, pourraient favoriser les options à plus long terme comme objectifs des programmes de recherche concertée. Alors, les ministères fédéraux ou l'industrie pourraient bien entreprendre ou prendre en charge la poursuite de ces recherches au fur et à mesure que les résultats offriraient des possibilités d'application plus immédiates. Si la recherche était encouragée dans les universités, les chercheurs universitaires pourraient, à ce stade de l'évolution, travailler sous contrat pour ces nouveaux clients.

L'essentiel du financement fédéral de la recherche universitaire provient des trois conseils de recherches; c'est pourquoi le présent document s'intéresse davantage aux conseils. Cependant, les autres ministères du gouvernement fédéral supportent aussi la recherche universitaire, pour la plupart orientée, et ces ministères seront de ceux qui supporteront la recherche commanditée.

Chacun des conseils sert des clientèles différentes et a mis au point des systèmes de financement différents. Par conséquent, chaque conseil donnerait son interprétation personnelle des programmes de recherche concertée, applicables aux disciplines qu'il appuie par rapport aux priorités découlant du processus politique. Ils peuvent aussi collaborer entre eux dans certains programmes de manière à s'attaquer simultanément aux aspects culturels, sociaux, médicaux, scientifiques et techniques des problèmes à résoudre.

Outre les nouveaux mécanismes mis au point dans le cadre de la recherche universitaire, en vue de l'établissement et de la gestion des programmes de recherche concertée, de nouveaux indices de rendement et de succès seront nécessaires, non pour remplacer, mais bien pour élargir le critère d'excellence actuellement appliqué par les pairs. L'excellence internationale et les découvertes fortuites de la recherche libre devraient être accompagnées, comme marques du succès de l'effort de recherche dans les universités, d'un progrès vers les objectifs nationaux, de l'établissement d'importantes concentrations de recherche, de la création d'emplois découlant du transfert de la technologie, de l'innovation et de l'esprit d'entreprise, ainsi que de l'amélioration de l'équilibre régional dans le cadre de la répartition globale du potentiel de recherche. Les mesures d'évaluation de ces facteurs supplémentaires pourraient faire partie des critères d'évaluation des conseils de recherches à l'égard des demandes de subvention (tel qu'approprié en vertu des différents programmes de financement), ce qui aiderait à orienter le système de gratification vers les nouveaux objectifs en voie d'élaboration concernant la recherche universitaire.

RECHERCHE LIBRE: MAINTENIR UN ÉQUILIBRE

L'élaboration des programmes de recherche concertée liés aux objectifs nationaux nécessiterait une réorientation assez profonde de la recherche universitaire. Toutefois, les politiques et les programmes des conseils de recherches avant 1977 s'orientaient déjà graduellement vers de tels défis et de telles possibilités.

Une analyse rétrospective des subventions met en lumière le financement de recherches dans divers domaines d'intérêt national, ainsi que le début d'importantes concentrations d'efforts. Les fonds consacrés à la recherche dans les domaines d'intérêt national, que le gouvernement a ajoutés aux budgets des conseils en 1977 et 1978, représentaient d'importantes mesures supplémentaires, et l'expérience tirée de ces dernières indique que les chercheurs universitaires appuieraient une telle réorientation. Un premier pas pourrait être fait vers la réalisation de la recherche concertée si les efforts actuels pouvaient être identifiés, dirigés et orchestrés de façon planifiée et préméditée dans le cadre de programmes de

recherche concertée en vue d'atteindre les objectifs nationaux. Dans certains domaines, cependant, l'infrastructure de la recherche libre est toujours sous-developpée et devra être améliorée de façon significative, avant qu'on puisse s'orienter vers les applications.

Il serait peut-être souhaitable de diminuer quelque peu les subventions de fonctionnement individuel en faveur d'un effort plus important des groupes et des équipes. Les conseils de recherche encouragent déjà ce genre d'activités par diverses mesures. La "masse critique" d'efforts complémentaires nécessaires pour produire de véritables percées dans la plupart des disciplines universitaires semble être reconnue et documentée. Encore une fois, l'établissement de programmes de recherche concertée constituerait un grand pas dans cette direction. S'ils étaient financés et gérés convenablement, ces programmes pourraient même aider le travail en commun de chercheurs provenant d'universités géographiquement éloignées les unes unes des autres, grâce à des visites, des ateliers et des échanges.

Le financement fédéral de la recherche universitaire par l'entremise des conseils de recherches, ainsi que les investissements des provinces en équipement et en ressources humaines, ont permis d'établir solidement le potentiel de recherche dans les universités canadiennes. Il est à la fois légitime et logique de s'appuyer sur cette base pour la coordination et la gestion, à l'échelle nationale, de nouvelles recherches dans les domaines d'intérêt national.

La recherche fondamentale et la recherche libre, telles qu'elles sont définies dans le présent document, diffèrent l'une de l'autre. La recherche fondamentale peut s'épanouir dans le cadre des programmes de recherche concertée. Il ne serait donc pas justifié de prétendre que les programmes de recherche concertée devraient être établis exclusivement en ajoutant aux structures déjà en place. Une partie de l'activité de recherche actuelle, incluant la recherche fondamentale, devrait nécessairement être réorganisée, pour être reconnue et gérée dans le nouveau contexte.

Où se situe le juste équilibre entre la recherche libre et la recherche concertée dans les universités? La majeure partie de l'effort national en recherche libre devrait logiquement s'effectuer dans les universités; c'est là que se trouvent les plus éminents experts, et ce sont eux qui forment la main-d'oeuvre nouvelle et constituent le front de l'activité scientifique canadienne internationale. On doit donc le maintenir à un niveau suffisant. L'investigation privilégiée que constitue la recherche libre est appuyée grâce à des fonds publics, en autant qu'elle est nécessaire comme infrastructure appropriée pour tout effort plus orienté ou dirigé. En tant qu'infrastructure, on pourrait soutenir qu'elle devrait être en mesure d'appuyer des activités d'une plus grande envergure; ainsi, le coût de la recherche libre pourrait devenir inférieur à celui des programmes de recherche concertée entrepris par les chercheurs universitaires.

En l'absence de mesure absolue de l'équilibre souhaitable entre les programmes de recherche concertée et la recherche libre, seule l'expérience pourra fournir une réponse satisfaisante. Au fur et à mesure que ces activités de recherche prendront de l'ampleur, les conseils seront à même de maintenir l'équilibre et d'assurer que les changements ne soient pas excessifs.

L'élaboration, par chacun des conseils, de programmes de recherche concertée comme partie de son plan quinquennal, permettra aux chercheurs de chaque université de déterminer leurs options et de tenter de les maximiser. Dans bon nombre de cas, cette solution devrait inciter à la création d'équipes et de groupes dans le cadre de programmes de recherche concertée. Le besoin d'offrir une aide suffisante aux chercheurs éminents se consacrant à la recherche libre intensifiera la concurrence dans de tels programmes et contribuera ainsi à développer un degré d'excellence mondiale sans cesse supérieur en recherche libre.

AUTRES FACTEURS

a) Main-d'oeuvre

Au total, le nombre de diplômes octroyés au Canada s'est accru quelque peu au cours des années 1970, principalement en maîtrise. Les inscriptions au

doctorat ont connu une légère baisse et le nombre de diplômes accordés à ce grade est demeuré pratiquement constant à environ 1700 par année. Cependant, ces chiffres totaux masquent des modifications importantes par rapport aux champs de recherche traditionnels des sciences de la santé, des sciences physiques et des mathématiques, particulierement au profit du secteur professionnel. Le surplus actuel de chercheurs dans certains domaines est donc naturellement équilibré par le choix de carrières des étudiants actuels.

Le gouvernement fédéral tente actuellement de stimuler l'emploi et l'économie en encourageant encore plus les efforts de R-D industrielle. Un problème d'insuffisance d'emploi pour les diplômés et pour les chercheurs se manifeste dans certaines disciplines alors que dans d'autres il semble y avoir un manque de diplômés. L'accroissement de la R-D à l'appui des politiques socio-économiques nationales exigera la disponibilité d'une main-d'oeuvre qualifiée en recherche. Advenant une demande correspondante du secteur industriel, la tendance actuelle des inscriptions pourrait changer rapidement.

Il est probable que cette demande ne viserait pas que des nouveaux diplômés, mais aussi des gestionnaires en recherche et des chercheurs principaux capables d'assumer un rôle de direction. Ces personnes pourraient bien provenir des universités et du gouvernement, là où la plupart d'entre eux sont actuellement concentrés, pour faire équilibre à la nature statique de l'emploi dans ces secteurs et au "vieillissement" collectif des professeurs universitaires. De plus, on créerait ainsi des possibilités pour de jeunes remplaçants compétents.

Bien que les stimulants en R-D soient nécessairement axés sur l'industrie, les universités sont très importantes. Si l'on désire créer de nouveaux emplois, ceux-ci découleront de nouvelles façons d'agir. Les rapports entre les différentes composantes se dessinent comme suit: la création d'emplois est liée à l'innovation, l'innovation au développement et le développement à la recherche.

Si l'on choisit de façon intelligente les sujets des programmes de recherche concertée, les diplômés et les associés en recherche intéressés s'orienteront

naturellement vers les marchés du travail où se produirait une croissance économique. Bon nombre d'entre eux se retrouveraient dans les industries et au gouvernement, mais en remplaçant les postes professionnels traditionnels pour lesquels de nombreux étudiants diplômés ont été formés antérieurement. Par ailleurs, les postes dans les facultés universitaires devraient probablement se faire rares avant 1990.

Les programmes de recherche concertée permettraient aussi de créer une importante réserve de chercheurs déjà formés, acquérant du même coup une orientation appropriée pour occuper un emploi subséquent. L'intégration d'associés de recherche et de boursiers postdoctoraux dans les programmes de recherche concertée pourrait faciliter le transfert de chercheurs d'une spécialité à une autre et l'acquisition de connaissances interdisciplinaires.

Ainsi, les programmes de recherche concertée contribueraient considérablement à atteindre les objectifs visés dans le cadre de la réorganisation susmentionnée des conseils de recherches. De plus, certains problèmes pourraient être considérés, tels:

i) l'écart actuel entre l'offre et la demande de chercheurs hautement qualifiés dans certaines disciplines, compte tenu des besoins nationaux;

ii) le vieillissement des chercheurs attribuable à la stabilité des emplois ou à la permanence au cours d'une période de croissance lente ou nulle;

iii) la prépondérance de la recherche monodisciplinaire et individuelle, qui nuit à la recherche interdisciplinaire et à la recherche par équipe;

iv) l'absence de stabilité et d'appui de la recherche universitaire en termes de planification à long terme et de continuité. Ajoutée à la réduction du financement, cette situation a suscité l'incertitude chez les universitaires;

v) les difficultés au chapitre du transfert des idées et des inventions des universités vers l'industrie; et

vi) la sous-exploitation du potentiel de recherche dans les universités. Cette évaluation est fondée sur la proportion des montants accordés par rapport aux montants demandés.

b) Innovation

Il n'est pas exagéré de donner presque tout le crédit de la croissance des industries innovatrices et technologiques de pointe en Nouvelle-Angleterre et en Californie aux activités entreprises sur les campus du Massachusets Institute of Technology, de l'université Stanford et du California Institute of Technology. Dans certains cas, l'innovation industrielle a été encouragée par la création de parcs industriels, d'établissements ou de laboratoires spéciaux, dont le Stanford Research Institute (SRI) constitue peut-être l'exemple le plus remarquable. On a mis l'accent sur les idées nouvelles et sur l'innovation, et c'est seulement depuis peu que les principales entreprises manufacturières ont commencé à participer directement et de façon soutenue à la recherche universitaire.

Au Canada, plusieurs facteurs semblent nuire actuellement aux initiatives universitaires. Il serait utile que les universités et les conseils de recherches puissent étudier de telles questions, bien que des activités innovatrices soient déjà entreprises sur un bon nombre de campus canadiens. Plusieurs universités ont créé des parcs de recherche, d'autres ont élaboré des programmes d'aide à l'invention et établi des instituts de recherche appliquée, tandis que bon nombre d'entre elles tentent activement de conclure des contrats industriels. Le gouvernement annonçait récemment l'allocation de subventions pour l'établissement de centres d'innovation industrielle à l'Université de Waterloo et à l'École polytechnique de Montréal.

Ces centres d'innovation industrielle visent à récupérer et à regrouper les diverses compétences déjà disponibles dans une université en droit, finance, gestion, commercialisation, sciences et génie, de façon à étudier l'innovation et l'esprit d'entreprise, et à fournir une formation dans ces deux disciplines. Ils serviraient de plaque tournante à l'intention des industries pour accéder au réseau de recherche universitaire courante, et aideraient ainsi à

décloisonner les secteurs. Nous prévoyons que l'attention accrue, portée aux programmes de recherche concertée par les universités, augmentera leur aptitude à fournir à l'industrie des renseignements et des conseils d'importance vitale.

c) Concentration et spécialisation régionales

Le Canada est un petit pays en termes de population et d'économie, mais un vaste pays quant à sa géographie et aux possibilités qu'il offre. La fédération canadienne a donc comme principale priorité d'assurer un équilibre régional de la compétence et du bien-être. La spécialisation régionale offre ainsi un moyen important d'équilibrer le potentiel de recherche au Canada dans des disciplines importantes, et de réduire les obstacles au transfert des techniques en créant un réseau régional lié au développement industriel innovateur.

Les universités constituent des centres de compétence bien en évidence partout au pays et représentent ainsi des éléments importants dans ce mécanisme d'équilibre. Si elles reçoivent l'appui nécessaire, elles peuvent également devenir parties d'un effort intégré visant à favoriser une expansion économique régionale innovatrice et ce, en concentrant la recherche sur les possibilités spéciales offertes partout au pays par la diversité des ressources humaines et naturelles décrites précédemment. Ne devrions-nous donc pas essayer d'atteindre des masses critiques d'activité axée sur des objectifs précis et différents dans des régions déterminées, de sorte que le résultat d'ensemble représente un équilibre partout au Canada? En ce qui concerne la recherche universitaire, cette diversité ne serait-elle pas préférable à l'uniformité relative qui prévaut actuellement? Les premières réactions semblent le confirmer.

CONCLUSION

Ce document est proposé comme énoncé d'un cadre de travail général et d'une rationalisation du financement fédéral de la recherche universitaire par les conseils de recherches. Il fait état des antécédents qui ont conduit à cette rationalisation, de même que de l'éventail des facteurs qui, croit-on, doivent être pris en considération par les chercheurs universi-

taires, les conseils de recherches et les gouvernements dans l'élaboration de leur réaction face aux problèmes et aux possibilités en science et en technologie au Canada.

Le changement de perception du public quant au rôle de la science dans la société et du nouveau rôle national de la R-D, exige de procéder à une nouvelle étude du rôle de la recherche universitaire. L'effort orchestré et plus délibéré, réclamé dans le présent document, ne doit ni minimiser l'excellence, ni miner la vigueur de la recherche fondamentale. Au cours des dernières années, on a noté une tendance significative dans la direction proposée, et cet énoncé plus explicite de la politique du gouvernement devrait permettre de consolider cette tendance, dans un contexte où la collectivité des chercheurs jouera un rôle plus important dans l'établissement et la réalisation des objectifs à atteindre. Tous les secteurs devraient être engagés dans les activités portant sur ces objectifs et leur définition, selon un processus itératif pouvant amener un échange d'information et d'idées entre scientifiques et ingénieurs d'une part, et responsables des politiques d'autre part.